

CONTROLE MICROBIOLÓGICO: tópicos básicos. (ICB-USP. Prof. Jorge Timenetsky)

É fundamental conhecer a biologia e a frequência dos microrganismos do ambiente a ser controlado.

Agentes antimicrobianos.

Agente **antimicrobiano** é um termo bastante amplo e deve ser entendido na sua diversidade. Basicamente são produtos, métodos ou mecanismos que interferem na multiplicação dos microrganismos. Assim por exemplo temos considerar se a atividade antimicrobiana é “statica” ou “cida” (ex.: **bacteriostático-bactericida** ou **fungistático-fungicida**). O tipo de bactéria, fungo, vírus ou protozoário a ser controlado também deve ser considerado. As diferenças podem ser enormes e devem ser sempre consideradas porque os efeitos antimicrobianos e conseqüências são também muito diferentes. Na atividade **cida** é preciso também questionar os resultados quantitativos. Redução de populações microbianas em percentagens inferiores a 90% devem ser analisadas quanto a sua real eficácia, importância ou conseqüência (ex; reduções de 10%, 50% 80%). Desta maneira, um método com atividade antimicrobiana, deve ser criteriosamente interpretado.

Em muitos ambientes os 10% de microrganismos sobreviventes de um processo de descontaminação pode ainda representar risco para algum ambiente ou indivíduo. Por exemplo, se uma água de rio possui 10^7 bactérias por mL, após a redução de 90% com cloro, sobriam cerca de 10^6 bactérias/mL. Assim os 10% sobreviventes pode ser ainda uma população sobreviventes indesejável para alguma determinada situação em que esta água seria utilizada. Se precisarmos do limite de 100 bactérias por mL nesta água, por exemplo, seria necessário um método capaz de reduzir em pelo menos $5 \log_{10}$ (99,999%). Reduções de 50%, as vezes, pode ser pouco significativo quando se trata de populações microbianas. .

Existem outros aspectos na interpretação de resultados nos processos controle microbiológico em que o termo antimicrobiano é utilizado.

Nos diversos métodos de descontaminação, deve ser considerada a toxicidade e o tempo necessário de atividade antimicrobiana.

Conceitos básicos importantes:

Esterilização: Destruição, inativação ou remoção de todos os organismos e partículas virais de um ambiente, incluindo-se os mais resistentes (bactericida, esporocida, fungicida, virucida, parasiticida). O conceito deve ter sentido absoluto e não relativo.

Não existe termo; “meio-estéril” ou estéril para um tipo, mas não para outro agente infeccioso!

Desinfecção: Destruição, inativação ou remoção de microrganismos indesejáveis em forma vegetativa com o objetivo de obter quantidade segura para cada ambiente. Um desinfetante não possui a obrigatoriedade de destruir esporos bacterianos (atividade esporocida). Existem desinfetantes que destroem esporos bacterianos que são mais frágeis. Portanto têm atividade esporocida. Assim atenção ! Todo agente esterilizante é também esporocida, mas contra os esporos especialmente resistentes. Mas nem todo agente esporocida é necessariamente um agente esterilizante, como alguns desinfetantes que agem contra esporos mais frágeis.

Sanitização: Redução de populações microbianas indesejáveis a níveis seguros usualmente aplicada em utensílios, louça talheres e água potável.

Conservação/ Preservação: Impedimento da multiplicação de microrganismos indesejáveis.

Antissepsia: Método capaz de destruir, impedir a multiplicação ou a instalação de microrganismos indesejáveis em tecidos vivos. Podem ser também; normas e técnicas para manter um produto estéril.

Antisséptico: Desinfetante cutâneo. Usualmente é um agente químico de baixa toxicidade normalmente para a pele humana. Destrói microrganismos ou impede seu crescimento.

Assepsia: Métodos ou normas utilizadas na manutenção de materiais estéreis.

Esporocida/ Esporostático – Esporos são estruturas que algumas bactérias produzem recrutando o material genético da célula bacteriana e compostos fundamentais. Os esporos bacterianos podem ficar “latentes” no ambiente por até milhões de anos (depende da espécie de esporo). Quando encontrarem condições boas para o crescimento bacteriano, germinam. Esporos são considerados estruturas mais resistentes principalmente ao calor,

radiação, dessecação e produtos químicos. Basicamente os esporos são bastante desidratados e possuem muito cálcio além de outros componentes. Possuem resistências variadas, pois os detalhes de sua estrutura variam entre as espécies.

Existem os esporostáticos, compostos que basicamente impedem a germinação dos esporos.

Germicida - atividade contra germes (termo vago e inadequado e deve-se minimizar seu uso)

Biocida : produto ou equipamento com atividade contra microrganismos definição muito vaga)

Microbiocida/ Bacteriolítico/ Biocida / Desodorante, detergente/ Deodorante

Métodos Físicos de Esterilização(E) e Desinfecção (D) :

CALOR:

-Incineração (E) - combustão

-Forno (E / D)-calor seco- [180°C-1h 160°C-2hs] (*Bacillus subtilis*)

-Flambagem (D) - calor seco

-Fervura (D) - calor úmido / -Pasteurização (D) - calor úmido

-Vapor fluente (D) - calor úmido

-Vapor sob pressão/ autoclave (E) - calor úmido [121°C 15-55 min.) (*Geobacillus stearothermophilus*)

-Tindalização - 100°C + 37°C - 3 ciclos (D)

RADIAÇÃO

- não ionizante - ultravioleta (D / E) – *Deinococcus radiodurans*

- ionizante - Raio X , Radiação gama - Co^{60} (E) *Bacillus pulmonis*

FILTRAÇÃO : (não há morte de microrganismos existe a retenção destes)

Membranas Filtrantes (porosidade 0,45 - 0,22 - 0,1 µm). Fluxo Laminar

Filtros absolutos (retenção de partículas virais por carga eletrostática)

REMOÇÃO MECÂNICA (Lavagem com água e sabão)

PH (ácido ou alcalino)

CHOQUE OSMÓSTICO (sal ou açúcar)

Métodos Químicos de esterilização e desinfecção : Aspersão, Incorporação, pulverização, volatilização, imersão em compostos químicos.

AGENTES ESTERILIZANTES (exemplos):

-Formaldeído 8%-10% ou Glutaraldeído 2% (10 horas) *Clostridium soprogenes*

-NCl Beta - Propriolactona

Óxido de Etileno - Controle residual

AGENTES DESINFETANTES (exemplos): Aldeídos - Fenóis - Álcoois - Quaternários de amônio - Oxidantes - Compostos Clorados – Halogênios – Metais pesados.

Cuidados com as associações arbitrarias de compostos ativos ! (*Alcólol 70% + iodo 2%*)

Fatores interferentes na atividade antimicrobiana de agentes químicos: Matéria orgânica, diluição,- pH, acondicionamento, estabilidade química, tipo de superfície, umidade, ventilação, temperatura.

-Atenção para o uso e escolha de desinfetantes químicos: o produto deve ser eficaz contra microrganismos indesejáveis e de amplo espectro de ação, não tóxico, biodegradável, baixo custo disponível, não sensível a matéria orgânica, solúvel em água. Atenção na aparência, marca, cheiro, etc.